

Übungen zur Vorlesung

**Praktische Optimierung, SoSe 2017**

Günter Rudolph, Simon Wessing

<http://ls11-www.cs.tu-dortmund.de/people/rudolph/teaching/lectures/POKS/SS2017/lecture.jsp>**Blatt 8, Block B**

19.06.2017

**Abgabe: 27.06.2017, 12:30 Uhr****Aufgabe 8.1: Schlecht konditionierte Probleme** (5 Punkte)

Vergleichen Sie die CMA-ES (Paket `cmaes` oder `cmaesr`) mit einem anderen Algorithmus ihrer Wahl (z.B. dem (1,5)-EA). Als zu minimierende Testfunktion soll

$$f(\vec{x}) = \sum_{i=1}^n a^{(i-1)/(n-1)} \cdot x_i^2$$

mit Dimension  $n = 10$  dienen. Variieren Sie  $a$  von 1 bis  $10^4$  und messen Sie die Anzahl benötigter Funktionsauswertungen bis zum Erreichen eines Funktionswertes von  $10^{-5}$ . Plotten Sie für beide Algorithmen die Anzahl Funktionsauswertungen auf der y-Achse gegen  $a$  auf der x-Achse. Machen Sie jeweils mindestens 20 Wiederholungen mit zufällig gewählten Startpunkten aus  $[-0.5, 0.5]^n$ . Eine Implementierung der Zielfunktion wird in der Datei [https://ls11-www.cs.uni-dortmund.de/\\_media/de/rudolph/lehre/po17/po17\\_blat8\\_geruest.zip](https://ls11-www.cs.uni-dortmund.de/_media/de/rudolph/lehre/po17/po17_blat8_geruest.zip) bereitgestellt.

**Aufgabe 8.2: Evolvieren von LHDs** (5 Punkte)

Bei einem zufälligen LHD  $L$  sind die raumfüllenden Eigenschaften in  $n$  Dimensionen zufällig. Optimieren Sie daher diese Eigenschaft, indem Sie die folgende Zielfunktion minimieren (wir arbeiten nur auf der ganzzahligen Matrix):

$$f(L) = \sum_{i=1}^{|L|} \sum_{j=i+1}^{|L|} \frac{1}{d(\vec{x}_i, \vec{x}_j)^{n+1}}.$$

Benutzen Sie einen EA mit Mutation und Rekombination, um die Optimierung für ein  $50 \times 2$  und ein  $100 \times 5$  LHD durchzuführen. Geben Sie die besten erreichten Funktionswerte an und plotten Sie die zugehörigen LHDs (für  $n = 5$  als Streudiagramm-Matrix). Das Budget an Zielfunktionsauswertungen soll  $5N^2$  betragen. Ein Gerüst ist in der Datei [https://ls11-www.cs.uni-dortmund.de/\\_media/de/rudolph/lehre/po17/po17\\_blat8\\_geruest.zip](https://ls11-www.cs.uni-dortmund.de/_media/de/rudolph/lehre/po17/po17_blat8_geruest.zip) vorgegeben.